VERA SCINTILLA ELETTRICA EFFETTI D'ELETTRICA TENSIONE, DI PROPRIETÀ...

Santi Linari



ra ambiente, ne erano state verniciate d'un velo trasparente di gomma lacca quelle parti del tubo stesso all' intorno dei fori, per i quali entravano i fili nel di lui interno.

Le mentovate due porzioni interne di filo di ferro si prolungavano fuori di ciascun tubo dei due apparecchj a guisa di corti tralci, per i quali, all' uopo, venivano per allacciamento fad essere uniti alle respettive estremità dei fili reofori, di cui ciascuno degli estremi liberi era terminato da lamina, o filo di platino.

Tal terminazione di ciascun dei fili reofori in filo, o in lamina di platino non tanto é stata impiegata per l' esperienza, di cui attualmente si fa menzione, ma per qualunque altra di quelle, che dopo la medesima qui successivamente in seguito rammentate verranno

Detti fili reofori erano corti il più possibile per render brevissimo il circuito della corrente, all' oggetto di da esso remuovere ogni influenza d'*induzione*.

Il Profess. Linari antecedentemente alla sua partenza per S. Stefano, per rendersi certo l' evento del rilevante cercato fenomeno, col mezzo di tenuissime ondulazioni, o moti simili trasmessi con arte alla massa del mercurio, coadiuvando l' electrico fluido a svilupparsi sulla superficie del medesimo in scintilla; luminosa questa trasse per assai ripetuto numero di volte da una debole corrente galvanica d' un elemento del diametro di tre pollici, ed umettato da carta bagnata con acqua poco acidula. Ondulazioni, e fremiti di moto per altro, che quasi più luogo non ebbero nel fatto reale dell' esperimento; mentre, come vedremo, la scintilla tratta dal lanciamento della scossa della Torpedine, in non poche volte, non ebbe bisogno d' arte, onde uscir fuori nell'aria, distinta, e luminosa.

La vera scintilla electrica dunque, che il Profess. Linari, dicemmo aver tratto dalla Torpedine coll' impiego dei suoi sopradescritti semplicissimi apparecchj: é quella stessa che per tali mezzi, e per i modi qui sopra accennati da esso tentata, in verità di fatto comparve ed in faccia dei suoi proprj occhj, e di quelle Persone, che nel luogo d' esperimento trovaronsi. Talchè in alcune di esse, anche del fremito nel mercurio, si fece osservare brillantissima. In generale notando i caratteri dell' apparizione di questa nuova scintilla; nell' aria, compariva *raccolta*, e *luminosa*; nel vuoto, *sparsa*, e divisa in brevi raggi di luce, da cui la superficie del mercurio dentro il tubo veniva talvolta intensamente illuminata.

Siccome poi della scintilla, che il medesimo avera ottenuto con suo apparato a spirali electro-dinamiche, nel 27. Marzo dell' istesso corrente anno a Talamone (a), e di cui quindi ne fece menzione il Sig. Arrago all' Accademia Parigina nella seduta del di 11. Luglio 1836. gli fu d' uopo coll' istesso apparato di ripeterne l' esperimento, per averne contezza certa se sviluppisi allo *stacco*, ciò che attualmente potè bene osservare; così per questa circostanza, potendo egli ad un tempo stesso porre a confronto le due osservate scintille trovò, che la ottenuta nel Settembre era oltremodo più intensa, e brillante della conseguita nel Marzo.

Dopo tuttociò pertanto, i mezzi pei quali tratte furono dalla scossa della Torpedine le due scintille, ed i caratteri loro, sotto i quali nella interruzione della corrente si appalesarono, a circostanze pari, dimostrano evidentemente: che quella del Marzo è scintilla d' *induzione*, l' altra del Settembre è la vera scintilla electrica di questo pesce; la quale, per gli esposti fatti meritando di esser chiamata in seguito la scintilla ictio-electrica della Torpedine, è appunto quella, cui i cultori delle Scienze Fisiche con forte interesse cercavano di scuoprire per i progressi delle stesse scienze, e più particolarmente poi, della Electrica.

(a) Vedi trattato elementare di Fisica del Signor Despretz tradotto, e nuovamente commentato dal Prof. Giorgi ec. cc. Presso Piatti in Firenze dal 1835. al 1836. nel fine del mese di Marzo Tom. 1. Pag. 484.

EFFETTI D'ELECTRICA TENSIONE, DI PROPRIETA' CHIMICA E CALORIFICA

Convengono tutti li Scrittori delle proprietà electriche della Torpedine in asserire: che all' istante, in cui essa dà la scossa, alcun degli osservatori di questo fenomeno non havvi mai ravvisato segni d'electrica tensione.

I primi luminari della Fisica presero forte impegno per questa importante ricerca. Wals inutilmente tentò di vedere una qualche attrazione, e repulsione tra due midolle sferiche di zambuco. Volta, e quanti Fisici, dopo questo dotto electricista, anche con indicatori scelti tentarono di scuoprirvi la più piccola tensione propria a quelle electricità, che la danno, trovarono questi sempre inerti, e morti nei proprj modi loro di accennarla. Gay-Lussac, ed Humboldt, dopo attentissime proprie loro osservazioni sulle proprietà della mentovata scossa conchiusero dicendo: non esservi di proprio alla scossa stessa della Torpedine alcun effetto d' electrica tensione.

A fronte di tutto ciò, il Prof. Linari, dal mero fatto astretto, dee annunziare: di alcontrario avervi nella scossa di detto pesce ravvisata anzi la proprietà di effetti d' electrica tensione, mediante la divergenza, che la scossa stessa produceva nelle lamine d' oro di un suo delicatissimo electro-scopio. Il che per questa fatta ottenevai: troncando cioè all'istante della scossa simultaneamente la comunicazione, che il condensatore electroscopio aveva e con la terra, e con una delle superficie del Pesce. Allora dietro il solito stacco verticale del superiore dall'inferior piatto condensatore, tosto le dette lamine d' oro di per se stesse aprivansi, e rimanevano sensibilmente divergenti, effetto di electrica tensione. Quest' apparecchio, o macchina, che per tal ricerca aveva precisamente fatto costruire, era stata eseguita sotto la sua direzione dall' abile Sig. Bertoni macchinista *della* stessa Università. Lascia frattanto di farne la descrizione; poichè essa è fatta secondo i metodi più scelti, e raffinati che nella sua dotta opera. » Traité de l' electricité, et du magnetisme » accenna il Sig. Bequerel, ed è arricchita degli ultimi perfezionamenti scoperti, ed applicati a questa stessa macchina dal Sig. Peltier, onde per la medesima possasi sulle sue lamine apprezzar senza errore anche la più tenue electricità. Soltanto Ei fa osservare: 1. che i piatti erano grandi in diametro 7. pollici, e di rame a grossa doratura d' oro buono; 2. che le dita, che toccavano, al momento della scossa, il piatto superiore dell' apparecchio, lavavansi precedentemente in acqua stillata, ed osservavansi tutte le precauzioni, che esige la delicatezza di questa esperienza; 3. che il filo di comunicazione tra il condensatore, ed una delle due faccie del pesce era corto.

Sopra 40. in numero furono i colpi di scossa trattì da più d' una delle Torpedini con effetto. L'ampiezza della divergenza delle lamine era più grande, o più piccola in ragione della intensità della stessa scossa. Lasciando indietro le più piccole osservate divergenze, e dando a stima in numeri di gradi d'arco l'ampiezza stessa di ciascuna delle medesime; le amplitudini perciò di queste potevano valutarsi tra i 10. ed i 12. gradi d' arco di cerchio, il di cui raggio era la lunghezza d' una di dette lamine d' oro. Importa per quest' esperienza: che le torpedini siano sane, e nella grandezza *almeno* tra li 8, e i 12. pollici, allorchè vogliasi osservar sensibile la divergenza in esse lamine.

Siccome poi la bontà della macchina del condensatore-electroscopio portava il vantaggio, che nei momenti d' ambiente asciuttissimo le lamine per tensione electrica avessero una durata sensibile nella presa lor posizione di divergenza; così l' istesso Prof. Linari profittò di questo importante effetto di essa tensione, onde scuoprire per questo nuovo fatto i poli electrici, e la posizione di ciascun di loro nell' apparecchio proprio della Torpedine. Il che tosto al medesimo si presentò facile a conseguirsi. Poichè col metodo dell'electricità conosciute, avendo scoperto esser di electricità positiva le correnti di comunicazione colla superficie del dorso, d' electricità negativa quelle comunicanti colla superficie del basso ventre, ossivvero avendo in sostanza ravvisato, che tutte le correnti lanciate dalla scossa del Pesce uscivano costantemente dalla superficie del dorso, ed entravano da quella del petto; perciò da questa conosciuta lor proprietà conchiuse, i lor poli, *ossia quelli dell'* apparecchio proprio alla Torpedine, essere il positivo, alla sua superior superficie; il negativo, alla inferiore.

Questi suoi resultamenti dedotti dalla legge del nuovo fenomeno di electrica tensione ne incontrarono la lor

prietà fisiche dell' agente, che produce la scossa, cercò di ravvisarli per maggior loro conferma per quei delle proprietà chimiche.

A questo riguardo, pose in primo luogo nel circuito della corrente, mediante due fili d' oro di zecchino un tubetto di vetro ripieno d' una forte soluzione di nitrato d' argento. Il Tubetto era chiuso in ognuno dei suoi estremi con sughero, e cera di Spagna; ed i medesimi fili d' oro ciascuno dalla propria parte coll' altra estremità lungo l' asse del sughero nel medesimo tubetto internata, si stavano di fronte alla reciproca distanza di poche linee. Allorchè dunque la soluzione fu esposta alla effettiva azione delle correnti lanciate dalla scossa, dopo non piccol numero di colpi di questa: il filo d'oro che guardava il dorso del pesce, si presentò niente cambiato nel suo natural colore, l' altro filo, che era diretto al basso ventre, venne ricoperto dall' argento, che visibilmente osservossi raccolto sopra del medesimo. Per una seconda volta essendo stato ripreso l' istesso sperimento col metter nel tubetto nuova quantità della medesima soluzione: il fenomeno ricomparve ugualmente, e nel modo sopra mentovato.

Sottopose in secondo luogo all' azione della corrente della scossa, dell' acqua rinchiusa in un piccolo apparecchio di decomposizione. I due fili in essa immersi, e per i quali la medesima faceva parte del circuito; erano di ferro. Perciò all' istante d' ognuna delle scosse, date dal pesce, detti fili vedevansi comparire: quello comunicante colla superficie dorsale di esso pesce, inattivo, al più coperto di qualche bolla d' aria, ma per altro ossidato; l' altro, che referivasi alla superficie del di lui bassoventre, all' intorno di se stesso coprivasi di copia di bolle e fili d' aria, che veloci salivano al livello dell' acqua. Invertendo la corrente, l' idrogene usciva dall' intorno del primo, ed inattivo presentavasi il secondo.

Dal che dunque i resultamenti delle proprietà chimiche dell' agente produttore della scossa della Torpedine, esattamente coincidendo con quelli delle fisiche, corroborano maggiormente di verità la di sopra dal medesimo Prof. Linari dedotta conseguenza; che l' organo, no per ravvisare una qualche nota proprietà calorifica nell' electriche correnti tratte dalla Torpedine.

A fine per tanto di riuscire nei medesimi, intrapresi per sì rilevante ricerca, erasi costruito un apparecchio termoscopico consimile a quello già conosciuto di Peltier, onde per un certo analogo modo in dette correnti notar comparsi marcatamente sensibili quei piccoli effetti di proprietà calorifica, che Peltier col ritrovato suo Termoscopio nelle deboli electriche correnti scoperto aveva.

Nella costruzione del proprio apparecchio il Prof. Linari giovato erasi della descrizione, che il Sig. Becquerel nella citata sua opera. » Traité de l' électricité ec. » fa di quello del Sig. Peltier medesimo.

Il detto consimile apparecchio termoscopico del medesimo Prof. Linari consisteva adunque in un elemento di pila Termo-electrica composta di due piccole sbarre parallelepipede, lunghe ciascuna 30. mill. di bismuto l' una, e d' antimonio l' altra, e quasi per i loro stessi metalli saldate in croce, sotto la figura della lettera X. Questo elemento rimaneva fissato nella metà della lunghezza d' un cilindro di legno verniciato di gommalacca, e sostenuto orizzontalmente negli estremi del suo asse dai proprj loro pernj. Ad uno di questi estremi dell' asse vi stava applicato un meccanismo, per cui dietro il rapido scatto di una molla trasmettendovi un moto di rotazione da una parte all' altra intorno a detto asse, ed al cilindro, questo, all' istante nella direzione del moto ricevuto, alzava le une aste dell' elemento termoscopico da un lato, ed abbassava le opposte dall' altro.

Al di sotto dell' aste dell' elemento, ed in un medesimo piano eranvi quattro dischetti di rame, e verniciati di gomma-lacca alla inferiore lor superficie.

Due di essi stavano in contatto colle superficie dell' estremità dell' aste ascendenti, prima che queste tratte fossero al moto, gli altri due colle superficie dell' estremità dell' aste discendenti egual contatto prendevano: all' istante che di queste il corso di lor movimento essi medesimi arrestavano.

I primi dischetti erano i termini delle appendici dei

fili reofori, i secondi gli estremi di quelle del filo del Galvanometro. Questo ne era il sensibile di Nobili.

L' elemento termoscopico dunque faceva parte della corrente electrica, o termo-eletcrica: secondo che stava il contatto o delle aste ascendenti con i dischetti delle appendici dei fili reofori, o delle discendenti con quelli di quelle del filo del Galvanometro. Una tavoletta quadra di legno ben secco sosteneva, e teneva fissati, e disposti sopra di se, nel modo indicato, e l'apparecchio Termoscopico, e l' appendici dei fili reofori, e del filo del Galvanometro.

Ciò premesso, e supposto aperto il circuito alla corrente electrica, al comparir del segno di scarica della scossa, fattasi contemporaneamente scattar la predetta molla, il cilindro, o bilanciere prendendo il moto nel senso mentovato, passava dalla rottura della circolazione di detta corrente electrica, all' aprimento di quella termo-electrica.

Il *misuratore* della intensità della corrente electrica consisteva in un galvanometro poco sensibile, in quanto che il filo intorno all' ago era cortissimo, non facendo che una sola evoluzione da una parte, e dall' altra del medesimo ago. Peraltro questo filo era coperto di seta verniciata sopra da gomma-lacca. I fili reofori erano corti. La sensibilità poi dell' elemento termoscopico ne era anticipatamente stata sperimentata per mezzo di una debole corrente electrica da un elemento galvanico di tre pollici di diametro, ed immerso in acqua non molto acidulata.

Venendo all' applicazione fatta di esso apparecchio alla corrente prodotta dalla scossa della Torpedine: devesi notare precedentemente, 1. che, nella serie di correnti lanciate dalla scossa di detto pesce, parte faceva del circuito electrico il misuratore, o meglio, indicatore nel caso nostro: 2. che i colpi di scossa tratti da più torpedini minori non furono di 30; 3. che l' andamento delle correnti era supposto dalla superficie superiore all' inferiore dell' apparecchio della Torpedine. 4. che tanto le correnti positive, che le negative eran sempre fatte, nel Termoscopio, dal bismuto all' antimonio.

Premesso ciò, eccone i resultamenti.

Le correnti positive hanno dato per media massima nell'ago del Galvanometro gradi 5. per media minima gr. 2.

L' indicatore dell' intensità della corrente della scossa ha dato per media massima gr. 10. per media minima gr. 5.

Le correnti negative hanno parimente dato per media massima gr. 4. per media minima gr. 1.

L' indicatore ha dato per media massima gr. 9. per media minima gr. .4

OSSERVAZIONI SOPRA LE PROPRIETA' ELECTRICHE, ED ELECTRO-FISIOLOGICHE

Mentre che una delle torpedini mostravasi prossima alla *morte*: il Prof. Linari premendo colle dita le superfice opposte d' uno degli organi della medesima, contro le dita stesse sentiva, come Spallanzani e Bosc, una continuata serie di piccoli colpi somiglianti a quei, che dà il polso della mano.

Tolte quindi le dita, ed applicate con pressione, in lor vece, l' estremità del filo del galvanometro, subito l' ago di questo all' istante del lanciamento d' ognuno di detti piccoli colpi sensibilmente deviava, e con oscillazioni dirette sempre verso un istesso senso. Il qual senso era quel medesimo, ch' esse oscillazioni, sebben con altra considerabilissima ampiezza, l' istesso ago faceva, impulso dai colpi dell' ordinaria scossa della torpedine.

A proporzione intanto, che l' intensità dei colpetti andò scemando, l' ago del pari nell' ampitudini delle sue oscillazioni decrebbe. Ciò non ostante, il medesimo ago, mercè d' esser sensibilissimo, proseguendo a palesar notabili dette sue oscillazioni ancora quando i piccoli colpi al senso delle dita appena mostravansi distinguibili], da esse rilevar faceva reale sempre l' esistenza di questi piccoli colpi, sebben tenuissimi in intensità ridotti fossero. Allorchè poi spento comparve qualunque segno della stessa loro esistenza, o delle più piccole traccie d' electriche scariche, l' ago medesimo cessò da ogni sua oscillazione, fermandosi costantemente immobile sul punto zero, a fronte che per la durata d' incirca 12. minuti di tempo appostatamente, ed in modo

maggior parte piegne. I maschi oltre l' esser magri, e piccoli, in parità di grandezza, meno energici d' electrico si mostrarono.

Per tale imprevisto, ma ben augurato incidente, dietro la dissezione, che fece, di quasi tutto il predetto numero delle femmine, ebbe luogo di poter osservar nella doppia lor matrice il feto dal suo primo embrione fino alla perfetta sua maturità. Questa osservazione pertanto non solo riuscì utile al medesimo per riscontrare in fatto ciò, che dall' ittiologia sapevasi, cioè che questo pesce è dei vipari, le di cui femmine, madri, partoriscono i loro piccioli alla piaggia del mare liberi a se s'essi pienamente, perchè bisognevoli non più di nutrizione, nè di materna assistenza; ma ancora per la sua diretta ricerca, cioè se questi piccioli e prima d' uscire dall' utero materno e neonati godano l' istessa proprietà, che il restante della loro specie.

A questo riguardo infatti premendo leggermente colle dita l' organo d' uno dei cinque, che viventi in una delle matrici, dissecandone le superiori pareti, trovatiavea immediatamente in ciascuna delle ripetute pressioni, sentì altrettante piccole scosse; quindi trattolo fuori, e posto il medesimo sopra isolatore dell' electrico, i colpetti di scossa manifestaronsi notabilmente più forti. Fenomeno, cui Spallansani accusa aver parimente osservato. Applicate dipoi all' opposte superficie del piccolo di lui apparecchio electrico le punte del filo del galvanometro, l' ago di questo per taluna delle scossette lanciate dal detto neonato pesce compì quasi il cerchio d'una delle sue rivoluzioni, ed inoltre dietro la legge di sua deviazione rapporto al senso della direzione della corrente, che fuori del suo piano lo trae, indicò che nei due electrici apparecchi del parto, e della madre le polarità respettive dell' uno erano identiche a quelle dell' altrà. Gli altri piccioli, tratti parimente fuori dall' istessa matrice, ed immersi nel liquido loro elemento, immediatamente si fecero osservar natanti, e proporzionatamente alle lor proprie forze dar la scossa come i provetti.

Frattanto il Prof. Linari dopo avere, sotto più riprese per il corso di due giorni adoprate alcune torpe-libbre. Il detto pesce appena ... suo naturale, come per poca più, per poca meno differenza mostravano d' esserne i rimanenti. Il sugo gastrico nello stomaco stesso appariva non essersi in quella quantità necessaria alla lor digestione. Altre poi, nel di cui stomaco le digestive funzioni ben effettuate riscontrate furono, esse medesime oltre l' essersi mostrate vigorose e sane, aver date più energiche le loro electriche scosse, aver in fine dentro maggior durata di tempo eguali sperimenti subito morirono anche più tardi delle prime. Questo fatto mostrebbe tendere ad accordarsi all' opinion di Giov. Davy, cioè che in questo pesce l' electrico fluido superfluo alla difesa, ed all' acquisto della preda serva alla digestione dello stomaco. Poichè in quest' ipotesi, dietro sì forte detrazion di fluido, mediante il lanciamento delle scosse electriche, operata, gli effetti delle forze digestive, nello stomaco delle prime torpedini, insensibili apparir dovevano.

Siccome poi l' istesso Giov. Davy congettura anche, che il superfluo fluido electrico al pesce stesso di mezzo serva, onde procurarsi l' ossigene; perciò il Prof. Linari medesimo stima non fuori di analogia con detta congettura questo seguente suo fatto. Sei di questi pesci avendoli posti in una gabbia di vinco, e quindi fatti stare per lo spazio di cinque giorni ad una data profondità dentro al mare, trovò questi pesci attissimi, irritati, a dar la scossa ed energici e sani come se in quell' istante per l' ordinaria pesca liberi nel mare fossero stati presi, e da esso senza veruna offesa tratti fuori.

Dopo di ciò per estenzione, e per seguito dell' esperienze electro-fisiologiche fatte sulla torpedine da Galvani, da Spallanzani, e da altri rinomati Fisici il Pr. Linari si è occupato in far le seguenti sue sperienze.

1. Aperto ad una torpedine il cranio, e recisi i nervi da un lato del più grosso dei tre lobi del cervello; l' organo, corrispondente alle diramazioni di detti recisi nervi, operava, allorchè una punta del filo del galvanometro toccava questo lobo, e l' altra l' inferior superficie di esso organo. Forse i recisi predetti nervi tornavano come a riunirsi. Lacerato poi il cervello, veruna

parte dell' organo principale del pesce operava.

2. Tolta ad una seconda la pelle, che copre il cranio, quindi con una dell' estremità del filo del galvanometro toccata l' inferior superficie dell' organo principale, e con l' altra estremità punta la detta nudata parte, l'organo non operava: mentre al contrario, nel resto del corpo del pesce osservavansi delle commozioni. Aperto poi il cranio, e toccato colla solita estremità del filo il più grosso dei lobi del cervello, od all' intorno di esso toccati i nervi, all' istante di ciascun di tali toccamenti molte rivoluzioni fece l' ago del galvanometro. Prima ferito, quindi lacerato, ed in ultimo tolto il cervello, in ciascun di questi casi sotto l' istesse punture l' ago del galvanometro giammai deviò da zero, ed intanto in varie parti del corpo del pesce stesso fortissime contrazioni osservaronsi, il che mostra, che tali contrazioni non erano che puramente muscolari.

3. Ad una terza recisale longitudinalmente la parte del dorso, ove i quattro grossi fili nervei nel respettivo lor organo inserisconsi, e recisi quindi i due intermedj di essi nervi, allorchè con i due estremi del filo del galvanometro l' organo loro corrispondente nell' opposte sue superficie punto ne venne, operò; reciso di poi il terzo, posto presso le pinne pettorali, l' organo operò; reciso il quarto, o l' anteriore, l' organo non operò. In ciascuno di questi casi un grosso cartone intercettava la comunicazione tra le parti di detti nervi recisi.

4. Ad una quarta dissecato il petto, quindi allacciato il gran vaso sanguigno del cuore, e questo da detto vaso reciso, e tratto fuori dalla cavità del petto medesimo, ciascuno degli organi punto nell' opposte superficie dagli estremi del filo del galvanometro, operava; tagliati [esp. 3.] i quattro grossi nervi ad uno di detti due organi, questo ferito non operava, il sano si.

5. Ad una quinta finalmente 1. recisi i due organi in modo, che soltanto per la loro anterior parte al resto del corpo congionti rimanessero: veruna di queste due parti dell'organo principale, punta come sopra [sp. 4], operò al galvanometro: 2. aperto il cranio, e punto il cervello con un estremo del filo del galvanometro, mentre l'altro stava in contatto al di sotto d' uno dei due organi: alcun di questi, sebben l' animale vivesse ancora, non operò.

3. Applicato al cervello, ed ai nervi ad esso attorno, le correnti electro-magnetiche, che da forte calamita armata d' *ancora* a filo spirale traevansi, tosto ai colpi istantanei di queste correnti varie parti del corpo del pesce si commossero, e varie altre fortemente si contrassero; ma gli organi electrici niun segno di commozione, e di contrazione, mostrarono.

Le torpedini adoprate per queste cinque precedenti sperienze, sebben sane e vigorose fossero erano piuttosto piccole; le adoprate in quelle, che seguono erano morte, me grosse.

1. Scopertone il cervello ad una da pochi momenti morta, quindi le due estremità del filo spirale del predetto apparecchio electro-magnetico (3. sp. 5.) applicate 1. Sopra varj punti del cervello: 2. in diversi modi sopra i nervi, che dal medesimo cervello alle diverse parti del corpo con loro proprie diramazioni vanno: da questi due casi ne resultò, che per il primo osservaronsi delle sensibili commozioni nel corpo del pesce: per il secondo si viddero fortemente commoversi, e contrarsi quei muscoli, con i quali in respettiva relazione n'erano i nervi toccati; ma in alcun di ambedue detti medesimi casi non mai gli organi electrici si commossero.

I resultamenti di questa, e della 5. delle sperienze coincidendo con quelli di Giov. Davy confermerebbero che gli organi electrici di questo pesce non sono muscolari.

2. Dissecatone il petto a più d' una delle torpedini già da più ore morte, e sottoposto il lor cuore all' azione delle correnti electro-magnetiche, questo si contraeva, e distenderasi più o meno velocemente, secondo che più corti, o più lunghi n' erano l' intervalli tra il colpo dato da una corrente, e quello d' un altra. I medesimi moti di sistole, e di diastole nel cuore di questi animali, col mezzo della medesima azione di dettecorrenti l' istesso Pr. Linari potette tornar di nuovo ad osservarli anche 16 ore dopo la lor morte; mentre poi nel cuore d' un grosso nasello suscitarli non potette, che un ora dopo che spenta ne era la vita. Quando il sangue nel lor cuore é divenuto coagulato il fenomeno più non comparisce.

Le torpedini, che al Pr. Linari servirono per tutta la menzionata sua serie d' esperimenti in grandezza erano dai 7. ai 12 pollici.

DELLE SCUOLE PIE

PROF. DI FISICA DELL' I. E R. UNIVERSITA' DI SIENA

ed osservazioni di quest' ultimo sopra detta scintilla

All' epoca in circa dei primi d' Aprile del corrente anno 1836, nella quale il Sig. Cav. Antinori potette procurarsi, per replica del Prof. Linari ad una sua lettera, la notizia, che il medesimo Prof. Linari a Talamone nel 27. Marzo del suddetto corrente anno con spirali electro-dinamiche e con magnete temporaria dal pesce torpedine l' electrica scintilla tratta aveva, prese a ragionare con se stesso, dicendo: se tali mezzi applicati fossero alla pila termo-electrica chi sa, che dalle correnti sue circolanti in un consimile apparecchio ugualmente non se ne traesse il fenomeno stesso della scintilla. Fatto questo ragionamento, e provando, in effetto la ottenne. Alla circostanza, nella quale notificavagli il Prof. Linari con amichevole sua lettera d' essere nel caso di pubblicare i surriferiti suoi lavori fatti sul detto pesce torpedine, già al medesimo per altre lettere notificati fin dal tempo, in cui esso Prof. gli effettuò, credette opportuno il Sig. Antinori di pregare l' istesso Prof. di unire in appendice ai medesimi l' annunzio di detto suo osservato fatto. Il Prof. Linari si esibì di ciò fare, convenendo di voler prima tentar di trarre anch' esso la detta termo-electrica scintilla. La quale nel mese d' Ottobre dell' istesso corrente anno in effetto avendo ottenuta, ora ne fa noto al pubbilco del separatamente osservato fenomeno.

Intanto il medesimo Prof. Linari aggiunge qui alcune sue osservazioni riguardanti il mentovato conseguito fenomeno della scintilla, e le proprietà della pila, da cui è stata tratta.

Osservazione 1. con apparato composto di magnete temporaria, e di spirali electro-dinamiche a filo lungo 154. metri da una pila di Nobili termo-electrica, e di soli 25. elementi, traeva una scintilla brillante, che faceva osservare anche in mezzo alla luce diffusa del giorno. 2. con una spira semplice a filo lungo 8. piedi costantemente nell' oscuro comparir vedeva la scintilla allo stacco per ogni interruzione di corrente, con filo lungo 15. pollici vedevala di rado, ma distinta; con pila raddoppiata anche per un filo lungo 8. pollici; sotto lunghezze minori di quest' ultima, mai più comparvegli.

In qualunque dei predetti casi la comparsa di detta scintilla non potette osservarsi, che al solo stacco comunque cortissimo ne fosse il filo. Talmentechè per il momento sembragli, che tal scintilla termo-electrica aver non possasi, che nel mentovato solo caso dello stacco, al qual sentimento ne va di conforme parere anche il Sig. Antinori; poichè dai lumi, che attualmente si hanno sopra l' electriche correnti, apparisce, che siavi tutto il fondamento di poter sospettare, che una corrente, la quale circola per vie tutte metalliche rifuggir non possa l' influenza d' induzione. Il fatto per altro sarà quello, che ciò meglio in seguito dimostrerà. 3. detta pila di sì pochi elementi, e dentro si ristretti limiti di temperatura del ghiaccio, e dell' acqua bollente con fili corti e terminati da estremità ossidabili dava benissimo la decomposizione dell' acqua, facendo sensibilmente sviluppar l' idrogene da una di esse estremità. 4 posta una mischianza di sal marino umettato da acqua, e di nitrato d' argento tra due laminette d' oro orizzontali, e comunicanti respettivamente coi fili della pila, questa, dopo avere agito su la mischianza, segni evidenti d' argento ripristinato ha fatto comparir sulla laminetta, che guardava l' antimonio: 5. un ago vergine strettamente circondato in spira dal filo del circuito è rimasto ben magnetizzato dalla di lei corrente: 6. sotto l' azione di questa medesima corrente distinto osservavasi il fenomeno del palpito del mercurio.